

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-181045

(43)Date of publication of application : 18.07.1995

(51)Int.Cl.

G01C 19/72

G02B 6/122

H01S 3/07

H01S 3/083

(21)Application number : 05-327972

(71)Applicant : TOKIMEC INC

(22)Date of filing : 24.12.1993

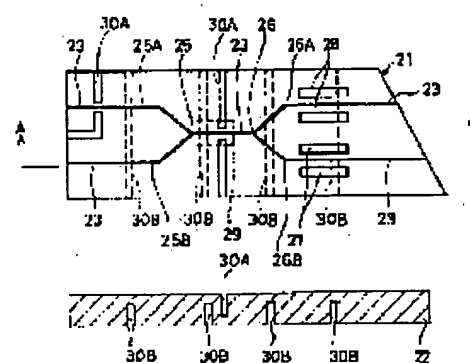
(72)Inventor : NAKAMURA SHIGERU
HOJO TAKESHI
WATANABE KUNIYOSHI

(54) OPTICAL INTEGRATED CIRCUIT AND OPTICAL FIBER GYRO

(57)Abstract:

PURPOSE: To protect a waveguide intrusion of light propagating through the substrate of an optical integrated circuit.

CONSTITUTION: The substrate 22 for an optical integrated circuit 21 is provided with bands 30A, 30B for blocking the light propagating through the substrate 22 thus protecting a waveguide 23 against intrusion of the light propagating through the substrate 22. When such optical integrated circuit is employed in an optical fiber gyro, a noise-free gyro signal can be obtained.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.02.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 01.10.2002

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-181045

(43) 公開日 平成7年(1995)7月18日

(51) Int. Cl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 C 19/72	L	9402-2F		
	J	9402-2F		
G 0 2 B 6/122				
H 0 1 S 3/07				

G 0 2 B 6/12

A

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平5-327972

(22) 出願日 平成5年(1993)12月24日

(71) 出願人 000003388

株式会社トキメック

東京都大田区南蒲田2丁目16番46号

(72) 発明者 中村 茂

東京都大田区南蒲田2丁目16番46号 株式
会社トキメック内

(72) 発明者 北條 武

東京都大田区南蒲田2丁目16番46号 株式
会社トキメック内

(72) 発明者 渡邊 邦芳

東京都大田区南蒲田2丁目16番46号 株式
会社トキメック内

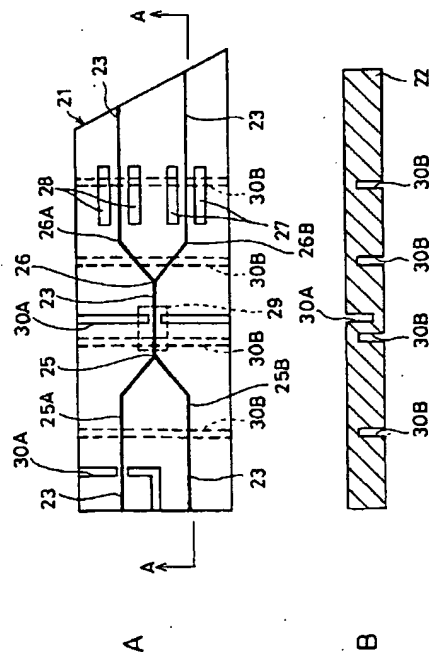
(74) 代理人 弁理士 松隈 秀盛

(54) 【発明の名称】 光集積回路及び光ファイバジャイロ

(57) 【要約】

【目的】 光集積回路の基板の内部を伝播する光が導波路に混入しないようにすることを目的とする。

【構成】 光集積回路21の基板22に遮断帯30A、30Bを設け、基板22の内部を伝播する光を遮断し、導波路23に混入しないように構成する。光ファイバジャイロに斯かる光集積回路21を使用することによって、ノイズを含まないジャイロ信号を得ることができる。



本発明による光集積回路の例

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板とその上面に形成された導波路とを有する光集積回路において、上記導波路を横断して上記基板の両側まで延在する遮断帯を設け、該遮断帯によって上記導波路より洩れた光が上記基板内を伝播することを防止するように構成されていることを特徴とする光集積回路。

【請求項2】 請求項1記載の光集積回路において、上記基板の上面以外の各面に反射防止膜が設けられ、該反射防止膜によって上記基板内を伝播する光が上記基板の上面以外の各面に反射することが防止されるように構成されていることを特徴とする光集積回路。

【請求項3】 請求項1又は2記載の光集積回路において、上記遮断帯は上記基板の下面に形成された溝を含み、上記導波路を切断することなく、上記基板の両側まで延在していることを特徴とする光集積回路。

【請求項4】 請求項1、2又は3記載の光集積回路において、上記遮断帯は上記基板の上面に形成された溝を含み、該溝は上記導波路を切断することなく、上記導波路の両側より上記基板の両側まで延在していることを特徴とする光集積回路。

【請求項5】 請求項1、2、3又は4記載の光集積回路において、上記基板は LiNbO_3 、又は LiTaO_3 、のいずれかによって構成されていることを特徴とする光集積回路。

【請求項6】 請求項1、2、3、4又は5記載の光集積回路において、上記導波路はT i 熱拡散法によって形成されていることを特徴とする光集積回路。

【請求項7】 請求項1、2、3、4、5又は6記載の光集積回路において、上記導波路はプロトン交換法によって形成されていることを特徴とする光集積回路。

【請求項8】 請求項1、2、3、4、5、6又は7記載の光集積回路において、第1及び第2のY分岐と該第2のY分岐の分岐枝に沿って設けられた位相変調器とを有し、上記第1のY分岐の一方の分岐枝の先端に光源を接続し他方の分岐枝の先端に受光器を接続し上記第2のY分岐の各分岐枝の先端に光ファイバループの各端部を接続することによって光ファイバジャイロが構成される光ファイバジャイロ用であることを特徴とする光集積回路。

【請求項9】 光源と光集積回路と光ファイバループと受光器とを有する光ファイバジャイロにおいて、上記光集積回路は基板と該基板の上面に形成された導波路と該導波路を横断して上記基板の両側まで延在する遮断帯とを有し、該遮断帯によって上記導波路より洩れた光が上記基板内を伝播することを防止するように構成さ

れていることを特徴とする光ファイバジャイロ。

【請求項10】 請求項9記載の光ファイバジャイロにおいて、

上記遮断帯は上記基板の下面に形成された溝を含み、上記導波路を切断することなく、上記基板の両側まで延在していることを特徴とする光ファイバジャイロ。

【請求項11】 請求項9又は10記載の光ファイバジャイロにおいて、

上記遮断帯は上記基板の上面に形成された溝を含み、該溝は上記導波路を切断することなく、上記導波路の両側より上記基板の両側まで延在していることを特徴とする光ファイバジャイロ。

【請求項12】 請求項9、10又は11記載の光ファイバジャイロにおいて、

上記基板の側面と下面には反射防止膜が装着され、該反射防止膜によって上記基板内を伝播する光が上記基板の上面以外の各面に反射することが防止されるように構成されていることを特徴とする光ファイバジャイロ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は角速度を測定するための光ファイバジャイロ及び光ファイバジャイロに使用して好適な光集積回路に関する。

【0002】

【従来の技術】光ファイバジャイロは光のサグナック効果（サニャック効果）を利用して角速度を計測するように構成されており、高い信頼性を有し装置を小型化することができる利点がある。光ファイバジャイロのうち、干渉型光ファイバジャイロと称する形式のものが、これは複数回巻かれた光ファイバループよりなる1本の長い光路を互いに反対方向に光を伝播させ斯かる2つの伝播光の位相差より角速度を求めるように構成されている。

【0003】図6は位相差変調方式の光ファイバジャイロの例を示す。光ファイバジャイロは、半導体レーザ、発光ダイオード等の光源101と入射光を電流に変換する受光器102と1本の光ファイバを複数回巻いて形成された光ファイバループ103と偏光子104と光ファイバを伝播する光を合成し又は分岐するカブラ105、106とを有する。

【0004】光源101より出力された光線は第1のカブラ105及び偏光子104を経由して第2のカブラ106に導かれる。第2のカブラ106で光線は分岐され、斯くして分岐された2つの光線は光ファイバループ103を互いに反対方向に伝播する。即ち、一方は光ファイバループ103を右周りに伝播し、他方は左周りに伝播する。

【0005】光ファイバループ103に角速度 Ω が加わると、サグナック効果によって、光ファイバループ103内を互いに反対方向に伝播する光に位相差 $\Delta\phi$ が生ず

10

20

30

40

50

る。斯かる位相差 $\Delta\phi$ は角速度 Ω に比例し、次の式で表される。

【0006】

【数1】 $\Delta\phi = (4\pi LR/\lambda C)\Omega$

【0007】ここに、 Ω は光ファイバループ103の中心軸線周りの角速度、 R は光ファイバループ103のループ径、 L は光ファイバループ103の長さ、 λ は光源101から出力される光線の波長、 C は光速を表す。

【0008】この光ファイバジャイロは、更に、電流・電圧変換器107と位相変調器108と信号発生器109と同期検波器110とを有する。受光器102より出*

$$I = K [1 + \cos \Delta\phi \cdot \{J_0(z) - 2J_2(z) \cos 2\omega_p t + \dots\} - \sin \Delta\phi \cdot \{2J_1(z) \cos \omega_p t - \dots\}]$$

【0010】となる。ここで、 x は位相変調度、 J_0 、 J_1 、 J_2 、 \dots はベッセル関数、 K は比例定数、 t は時間である。

【0011】同期検波器110には信号発生器109から角周波数 ω の信号が供給され、斯かる基準信号によって出力電圧 V の角周波数 $n\omega$ 、成分のうち角周波数成分 ω が同期検波され、 $\sin \Delta\phi$ に比例する出力 $2KJ_1(x) \sin \Delta\phi$ が出力される。こうして、 $\Delta\phi$ を求めて、数1の式より角速度 Ω が求められる。

【0012】位相差変調方式の光ファイバジャイロを改良したものとしてセロダイン方式の光ファイバジャイロが知られている。斯かるセロダイン方式では位相変調器108の他に更にセロダイン位相変調器108'が設けられている。尚、セロダイン方式の光ファイバジャイロの詳細については本願出願人と同一の出願人による特願平4-306975号を参照されたい。

【0013】図7及び図8に従来の光ファイバジャイロの他の例を示す。図7Aに示す例を除いて、即ち、図7B、図8A及び図8Bに示す例では光集積回路115が使用されている。図7Aに示す例は図6の例と同様である。図7Bに示す光ファイバジャイロでは、カブラ105、1つのY分岐118、偏光子104、位相変調器108及びセロダイン位相変調器108'が単一の光集積回路115に組み込まれている。

【0014】図8Aに示す光ファイバジャイロでは、2つのY分岐118、118、偏光子104、位相変調器108及びセロダイン位相変調器108'が単一の光集積回路115に組み込まれている。図8Bに示す光ファイバジャイロでは、偏光子104、1つのY分岐、位相変調器108及びセロダイン位相変調器108'が単一の光集積回路115に組み込まれていない。

【0015】光集積回路115の両端には接続装置116、116が装着されており、一方の接続装置116によっては光集積回路115の導波路の端部は光ファイバ131を經由して光ファイバループ103に接続され、他方の接続装置131によっては光集積回路115の導

*力された電流は電流・電圧変換器107によって電圧に変換され電圧として出力される。位相変調器108は光ファイバループ103の一端に配置されており、信号発生器109から供給された基準信号によって作動される。位相変調器108によって光ファイバループ103内を互いに反対方向に伝播する光が位相変調される。信号発生器109から供給される信号の角周波数を ω 、とすれば、電流・電圧変換器107の出力電圧 V は、

【0009】

【数2】

導波路の端部は光ファイバ131を經由して光源101及び受光器102に接続されている。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】光集積回路115は基板の上面に回路を形成することによって構成される。カブラ105及びY分岐118は導波路によって形成されている。従来の光集積回路115は少なくとも1つのY分岐118を含み、斯かるY分岐118から光の一部が洩れ基板内に放射される。斯かる光は基板内で結合し干渉し再び導波路に戻り、導波路を伝播する光に不要成分として含まれることとなる。

【0017】一般に、基板内を伝播する光が存在するとそれが導波路に侵入して導波路を伝播する光に混入されることとなる。それによって、導波路を伝播する光が搬送している信号にノイズが生ずる。

【0018】光ファイバジャイロに光集積回路115を使用する場合、基板内を伝播する光の存在によって、搬送信号にノイズが生じ、それは更にジャイロ信号にノイズとして重畳され、測定精度の低下を招く。

【0019】本発明は、斯かる点に鑑み、基板内を伝播する光に起因して導波路を伝播する光が搬送している信号にノイズが生ずることがない光集積回路115を提供することを目的とする。

【0020】本発明は、斯かる点に鑑み、光集積回路115の基板内を伝播する光に起因してジャイロ信号にノイズが生ずることがない光ファイバジャイロを提供することを目的とする。

【0021】

【課題を解決するための手段】本発明によると、基板22とその上面に形成された導波路23とを有する光集積回路において、導波路23を横断して基板22の両側まで延在する遮断帯30A、30Bを設け、遮断帯30A、30Bによって導波路23より洩れた光が基板22内を伝播することを防止するように構成されている。

【0022】本発明によると、光集積回路において、基板22の上面以外の各面22A、22B、22Cに反射防止膜が設けられ、反射防止膜によって基板22内を伝

播する光が基板22の上面以外の各面に反射することが防止される。

【0023】本発明によると、光集積回路において、遮断帯30A、30Bは基板22の下面に形成された溝であり、導波路23を切断することなく、基板22の両側まで延在している。

【0024】本発明によると、光集積回路において、遮断帯30A、30Bは基板22の上面に形成された溝を含み、溝は導波路23を切断することなく、導波路23の両側より基板22の両側まで延在している。

【0025】本発明によると、光集積回路において、基板22はLiNbO₃、又はLiTaO₃、のいずれかによって構成されている。

【0026】本発明によると、光集積回路において、導波路23はTi熱拡散法によって形成されている。

【0027】本発明によると、光集積回路において、導波路23はプロトン交換法によって形成されている。

【0028】本発明によると、光集積回路において、第1及び第2のY分岐25、26と第2のY分岐26の分岐枝26A、26Bに沿って設けられた位相変調器27、28とを有し、第1のY分岐25の一方の分岐枝25Aの先端に光源11を接続し他方の分岐枝25Bの先端に受光器13を接続し上記第2のY分岐26の各分岐枝26A、26Bの先端に光ファイバケーブル19の各端部を接続することによって光ファイバケーブルが構成される光ファイバケーブル用である。

【0029】本発明によると、光源11と光集積回路21と光ファイバケーブル19と受光器13とを有する光ファイバケーブルにおいて、光集積回路21は基板22と該基板22の上面に形成された導波路23と該導波路23を横断して基板22の両側まで延在する遮断帯30A、30Bとを有し、該遮断帯30A、30Bによって導波路23より洩れた光が基板22内を伝播することを防止するように構成されている。

【0030】本発明によると、光ファイバケーブルにおいて、遮断帯30A、30Bは基板22の下面に形成された溝であり、導波路23を切断することなく、基板22の両側まで延在している。

【0031】本発明によると、光ファイバケーブルにおいて、遮断帯30A、30Bは基板22の上面に形成された溝を含み、該溝は導波路23を切断することなく、導波路23の両側より基板22の両側まで延在している。

【0032】本発明によると、光ファイバケーブルにおいて、基板22の側面と下面には反射防止膜が装着され、反射防止膜によって基板22内を伝播する光が基板22の上面以外の各面に反射することが防止される。

【0033】

【作用】本発明の光集積回路21によると、基板22内を伝播する光は遮断帯30A、30Bによって遮られる

から、基板22内をそれ以上進行することがなく、消滅する。従って、基板22内を伝播する光が導波路23に侵入することはない。

【0034】本発明の光集積回路21によると、基板22の5つの面22A、22B及び22Cに反射防止膜が形成されているから、基板22内を伝播する光は反射防止膜が形成された上面以外の各面22A、22B及び22Cより外方に放射され、従って、基板22内を伝播することはない。従って、基板22内を伝播する光が導波路23に侵入することはない。

【0035】本発明の光ファイバケーブルによると、光集積回路21に設けられた遮断帯30A、30Bによって基板22内を伝播する光が遮断されるから、導波路23を伝播する光にノイズが混入することがなく、従って、ジャイロ信号にノイズが混入することがない。

【0036】本発明の光ファイバケーブルによると、光集積回路21の基板22の6つの面に反射防止膜が形成されているから、基板22内を伝播する光は反射防止膜が形成された上面以外の各面22A、22B及び22Cより外方に放射され、従って、基板22内を伝播することはない。従って、基板22内を伝播する光が導波路23に侵入することはない。

【0037】

【実施例】以下に図1～図5を参照して本発明の実施例について説明する。図1に本発明による光集積回路21の例を示す。この光集積回路21は光ファイバケーブルに使用されるためのもので、図示のように台形の板状に形成されている。光集積回路21は基板22と斯かる基板22の上面に形成された回路とを含む。斯かる回路は導波路23と位相変調器27、28とを含み、導波路23は2つのY分岐25、26を含む。

【0038】光ファイバケーブルに使用する場合、第1のY分岐25の一方の分岐25Aの先端には光源が配置され、第1の分岐25の他方の分岐25Bの先端には受光器が配置される。第2のY分岐26の各分岐26A、26Bの両側には位相変調器27、28が配置されている。第2のY分岐26の各分岐26A、26Bは光ファイバケーブルが接続される。

【0039】本発明による光集積回路21には複数の遮断帯30A、30Bが設けられている。斯かる遮断帯30A、30Bは基板22の内部を伝播する光を遮断するように機能する。斯かる遮断帯30A、30Bは、適当な位置に配置される。斯かる遮断帯30A、30Bは例えば基板22の一方の側面より他方の側面まで延在するように配置される。また、遮断帯30A、30Bを、第1のY分岐25の一方の分岐25Aの先端に配置されるべき光源11を囲むように設けてよい。

【0040】本例によると、遮断帯30A、30Bは基板22に溝を設けることによって構成してよい。斯かる溝30A、30Bの深さは、基板22の内部を伝播する

光を遮断することができるために十分大きい寸法にする。しかしながら、基板22が容易に破損することがないように適当な値に設定される。

【0041】斯かる溝30A、30Bは基板22の上面に形成してもよく、基板22の下面に形成してもよい。好ましくは上面と下面の両面に形成される。基板22の内部を伝播する光は基板22の上面に形成された遮断帯30Aによって遮断されるが、それを通過しても基板22の下面に形成された遮断帯30Bによって遮断される。逆に、基板22の内部を伝播する光は基板22の下面に形成された遮断帯30Bによって遮断されるが、それを通過しても基板22の上面に形成された遮断帯30Aによって遮断される。こうして、両面に遮断帯、即ち、溝30A、30Bを形成することによって基板22の内部を伝播する光は有効に遮断される。

【0042】斯かる溝30A、30Bは基板22の上面に形成された回路を損傷しないように、形成される。基板22の上面の溝30A（図1Aにて実線にて示す。）は導波路23を横断しないように形成される。即ち、導波路23の両側より基板22の両側まで延在するように形成される。基板22の下面の溝30B（図1Aにて破線にて示す。）は基板22を横断し両側面間を延在するように形成される。

【0043】光集積回路21はフォトリソグラフィ技術を使用して基板22の上面に導波路23と位相変調器27、28を形成することによって製造される。基板22として例えばニオブ酸リチウム（ LiNbO_3 ）又は tantalum酸リチウム（ LiTaO_3 ）が使用される。導波路23の形成方法には熱拡散法、プロトン拡散法等がある。

【0044】図2に本発明による光集積回路21の他の例を示す。この例では基板22の5つの面、即ち、前端面及び後端面22Aと両側面22Bと下面22Cに反射防止膜が形成されている。斯かる反射防止膜は基板22の内部を伝播する光が基板22の各面にて反射することなく透過するように設けられている。基板22の内部を伝播する光は、これらの5面22A、22B、22Cに反射防止膜を設けないと、斯かる面にて反射し、基板22の内部に閉じ込められたまま基板22内を伝播する。

【0045】しかしながら、本例のように、反射防止膜を形成することによって、基板22の内部を伝播する光は、これらの5面22A、22B、22Cのいずれかを經由して外方に放射される。従って、基板22の内部を伝播する光が導波路23に侵入することがない。斯かる反射防止膜は、図1に示した遮断帯30A、30Bと共に使用してもよい。

【0046】図3及び図4は本発明の光ファイバジャイロの構成例を示す。本例の光ファイバジャイロは光源11と受光器13と光集積回路21と接続装置35とを有する。光源11はサブキャリア（ヒートシンク）15に

支持されており、斯かるサブキャリア15は第1の支持部材17の上面に取り付けられている。

【0047】受光器13は第2の支持部材31の内端面上に取り付けられ、光集積回路21は第2の支持部材31の上面に取り付けられている。第2の支持部材31は第1の支持部材17に例えば1対のボルト33によって取り付けられている。

【0048】光集積回路21には上述の遮断帯30A、30Bが設けられている。遮断帯30A、30Bは基板の上面に形成された溝30A及び下面に形成された溝30Bであってよい。斯かる基板22の5面22A、22B、22Cに図2を参照して説明したように、反射防止膜を形成してもよい。

【0049】本例の光ファイバジャイロには、図3に示すように、温度調節装置が設けられており、斯かる温度調節装置は第1の支持部材17に装着された温度センサ41と第1の支持部材17の下面に配置された加熱冷却装置43とを有する。加熱冷却装置43は例えばベルチエ素子を含むものであってよい。加熱冷却装置43は基台39の上に配置されている。

【0050】温度センサ41の感温部は好ましくは光源11に近接して配置される。温度センサ41によって光源温度が検出され、斯かる光源温度を指示する信号は加熱冷却装置43に供給される。こうして、加熱冷却装置43は光源11付近の温度が常に一定となるように調節される。

【0051】再び図3を参照すると、光集積回路21の傾斜した後端面には接続装置35が装着されており、斯かる接続装置35には光ファイバループ19の両端が接続されている。こうして、光ファイバループ19の両端は接続装置35を介して導波路23の第2のY分岐26の各分岐26A、26Bに接続されている。

【0052】光源11からの光は第1のY分岐25の一方の分岐25Aに入射され、第1のY分岐25を経て第2のY分岐26に導かれる。第2のY分岐26にて光は2つに分岐され、一方の光は一方の分岐26A及び接続装置35を經由して光ファイバループ19を右周りに伝播し、他方の光は他方の分岐26B及び接続装置35を經由して光ファイバループ19を左周りに伝播する。

【0053】光ファイバループ19を右周りに伝播する光と左周りに伝播する光の両者は、第2のY分岐26の各分岐26A、26Bに沿って配置された位相変調器27、28によって位相変調される。第2の位相変調器28はセラダイン位相変調器であってよい。

【0054】こうして、位相変調された右周りの伝播光と左周りの伝播光は第1のY分岐26にて合成され、干渉光は第1のY分岐25を經由して受光器13によって受光される。受光器13は干渉光の強さ及び位相を指示する電流信号を出力する。図示のように、第2の支持部材31には1対の終端抵抗器47、47及び電圧電圧変

換器49が設けられ、終端抵抗器47、47の各々は位相変調器27、28に接続され、電流電圧変換器49は受光器13に接続されている。

【0055】光源11より出力された光は互いに直交する偏光面を有し強度が等しい2つの偏光TE及びTM偏光を含む。光ファイバジャイロでは、高い測定精度を得るために、単一の偏光面を有する偏光が使用される。従って、通常、光ファイバジャイロには光源11からの光より偏光を得るための偏光分離機能が備えられている。例えば、光路に偏光子(図7及び図8にて参照符号10

4にて示す。)が設けられている。
【0056】本例の光集積回路21も偏光分離機能を備えている。プロトン交換型の光集積回路21では導波路23が偏光子の機能を果たすので偏光子を特に設ける必要はない。しかしながら、チタン拡散型の光集積回路21では導波路23が偏光子の機能を有することはないから、光集積回路21に偏光子29を形成する必要がある。斯かる偏光子29は金属装荷型に形成されてよい。

【0057】図5に本発明による光ファイバジャイロの他の例を示す。本例の光ファイバジャイロは図3及び図4に示した光ファイバジャイロの例と比較して光集積回路21のみが異なり、それ以外は同一であってよい。本例の光集積回路21は図3に示した例の光集積回路21と比較して、導波路23の第1のY分岐25の代わりにカブラ25Cが形成されている。基板22の上面及び下面には遮断帯30A、30Bが設けられている。斯かる遮断帯30A、30Bは基板22の上面及び下面に形成した溝であってよい。この例でも基板22の上面以外の各面に反射防止膜を設けてよい。

【0058】以上本発明の実施例について詳細に説明してきたが、本発明は上述の実施例に限ることなく本発明の要旨を逸脱することなく他の種々の構成が採り得ることは当業者にとって容易に理解されよう。

【0059】

【発明の効果】本発明によると、基板22内を伝播する光は、遮断帯30A、30Bによって遮断されるから、それが導波路23に侵入することはない利点がある。

【0060】本発明の光ファイバジャイロによると、光集積回路21に設けられた遮断帯30A、30Bによって基板22内を伝播する光が遮断されるから、導波路23を伝播する光にノイズが混入することがなく、従って、ジャイロ信号にノイズが混入することがない利点がある。

【0061】本発明によると、基板22の上面以外の各面22A、22B、22Cに反射防止膜が形成されており、基板22内を伝播する光は基板22内に閉じ込められることなく外方に放射されるから、基板22内を伝播する光が導波路23に侵入することがない利点がある。

【0062】本発明の光ファイバジャイロによると、光集積回路21の基板22の上面以外の各面22A、22

B、22Cに反射防止膜が形成されており、基板22内を伝播する光は基板22内に閉じ込められることなく外方に放射されるから、基板22内を伝播する光が導波路23に侵入することがなく、導波路23を伝播する光にノイズが混入することがなく、従って、ジャイロ信号にノイズが混入することがない利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光ファイバジャイロの第1の例の平面構成を示す図である。

【図2】本発明の光ファイバジャイロの第1の例の正面構成を示す図である。

【図3】本発明の光ファイバジャイロの一部の詳細を示す図である。

【図4】本発明の光ファイバジャイロの一部の詳細を示す図である。

【図5】本発明の光ファイバジャイロの第2の例の平面構成を示す図である。

【図6】従来の光ファイバジャイロの例を示す図である。

【図7】従来の光源モジュールを示す図である。

【図8】従来の光ファイバジャイロの例を示す図である。

【符号の説明】

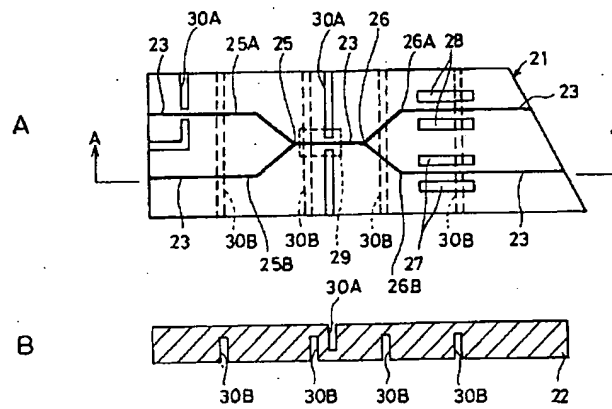
- 11 光源
- 13 受光器
- 15 サブキャリア
- 17 支持部材
- 19 光ファイバループ
- 21 光集積回路
- 22 基板
- 23 導波路
- 25、26 Y分岐
- 25C カブラ
- 27、28 位相変調器
- 29 偏光子
- 30A、30B 遮断帯、溝
- 31 支持部材
- 33 ボルト
- 35 接続装置
- 39 基台
- 41 温度センサ
- 43 加熱冷却装置
- 47 終端抵抗器
- 49 電流電圧変換器
- 101 光源
- 102 受光器
- 103 光ファイバループ
- 104 偏光子
- 105、106 カブラ
- 107 電流電圧変換器

11
 108、108' 位相変調器
 109 信号発生器
 110 同期検波器
 115 光集積回路
 116 接続装置
 117 接続部
 118 Y分岐
 121 光源

* 123 光源支持台
 125 基台
 127 光検出器
 131 光ファイバ
 133 支持台
 133A 上面
 135 V溝

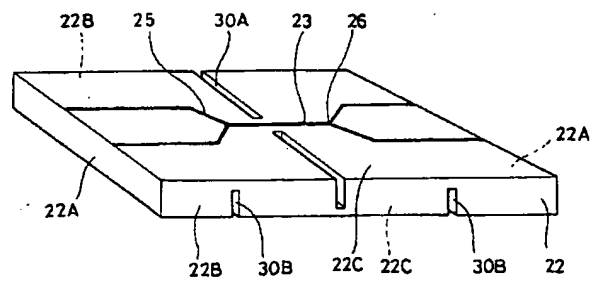
*

【図1】



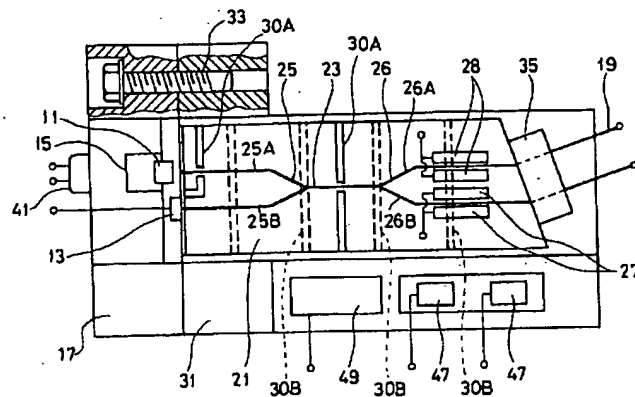
本発明による光集積回路の例

【図2】



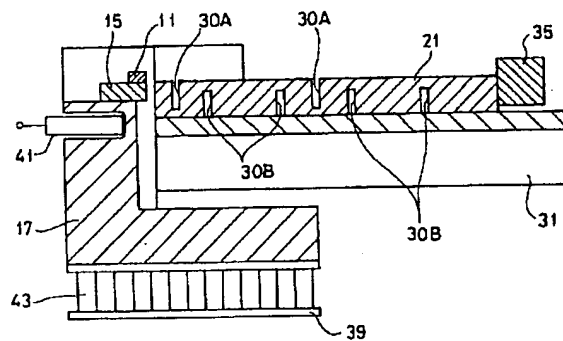
本発明による光集積回路の例

【図3】



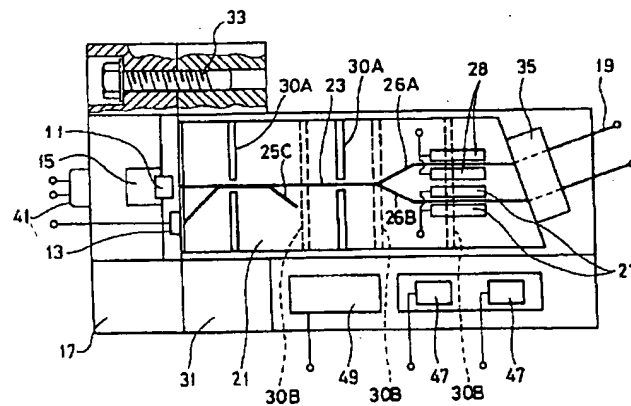
本発明による光ファイバジャイロの平面構成

【図4】



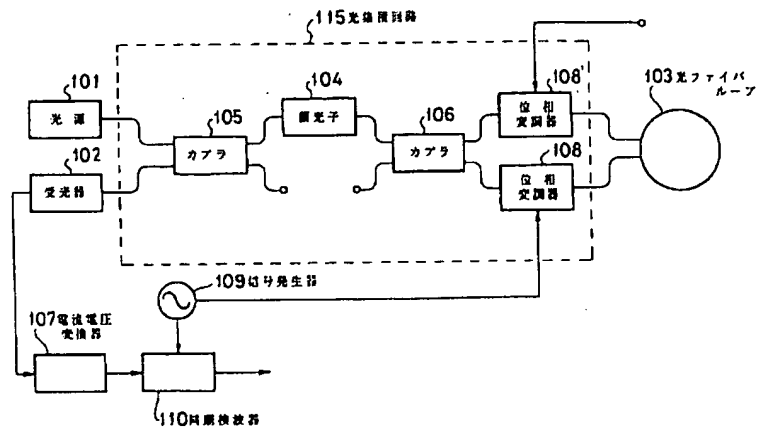
本発明による光ファイバジャイロの正面構成

【図5】



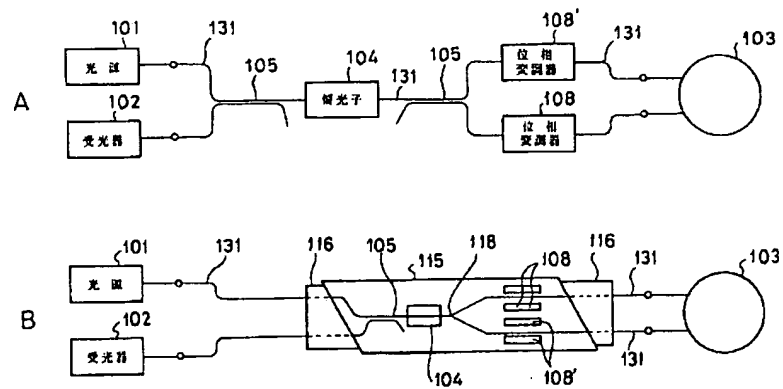
本発明による光ファイバジャイロの他の例

【図6】



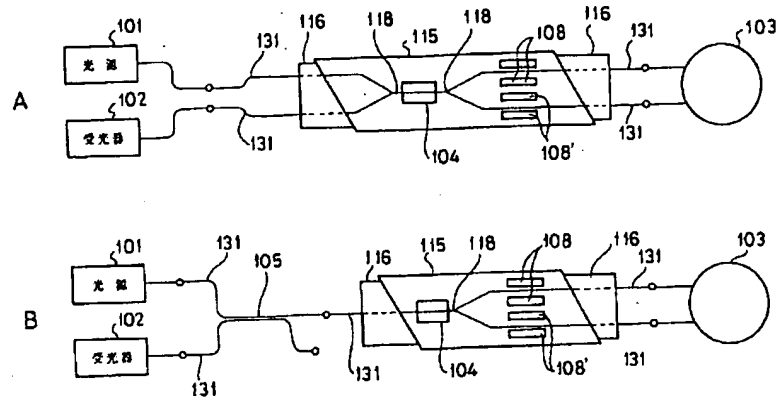
従来の光ファイバジャイロの例

【図7】



従来の光ファイバジャイロの例

【図8】



光熱積回路を使用した光ファイバジャイロの例

フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶

H01S 3/083

識別記号

片内整理番号

F I

技術表示箇所